

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **80100847.9**

(51) Int. Cl.³: **B 41 J 3/04**

(22) Date de dépôt: **08.02.80**

(30) Priorité: **16.02.79 FR 7904012**

(43) Date de publication de la demande:
03.05.80 Bulletin 80/18

(84) Etats Contractants Désignés:
AT BE CH DE GB IT NL SE

(71) Demandeur: **Société Anonyme dite SMH-ADREX**
83, Boulevard de Sébastopol
F-75082 Paris Cedex 02(FR)

(72) Inventeur: **Lange, François**
5 rue du Béarn
F-91130 Ris Orangis(FR)

(74) Mandataire: **Weinmiller, Jürgen**
Zeppelinstrasse 63
D-8000 München 80(DE)

(54) Dispositif destiné à déposer sur un support des gouttes d'encre et appareil d'impression comportant un tel dispositif.

(57) Dispositif éjectant des gouttes d'encre permettant de réaliser un graphisme à travers un ensemble de trous d'éjection commandés sélectivement par des impulsions électriques ou lumineuses.

Il comporte une première plaque (1) à grand nombre de trous (4) disposée à proximité de la surface du support d'impression (5). Une deuxième plaque (2) disposée à faible distance de la première plaque (1) délimite avec celle-ci une chambre (3) dans laquelle l'encre à déposer est chauffée localement sur commande des moyens électriques ou lumineux particuliers pour chaque trou (4) ou communs à plusieurs trous (4) de façon à réaliser un graphisme à partie variable (39) ou fixe (40).

Application : imprimantes à jet d'encre notamment pour affranchissements postaux.

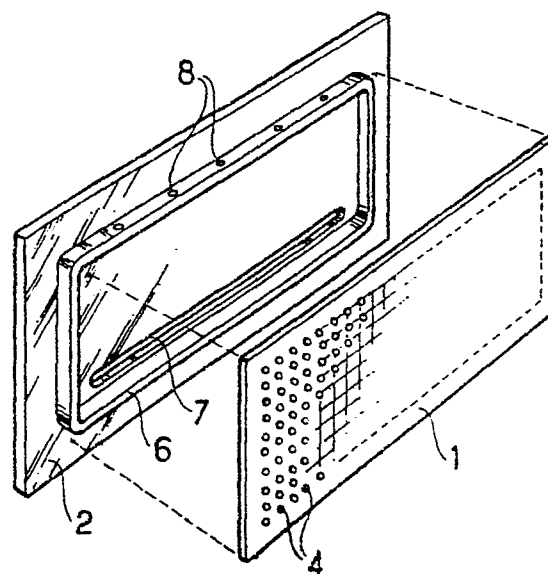


FIG.1

Dispositif destiné à déposer sur un support des gouttes d'encre et
appareil d'impression comportant un tel dispositif

La présente invention concerne un dispositif destiné à déposer
sur un support des gouttes d'encre et notamment un appareil servant
5 à l'impression d'un graphisme sur un support de dimensions limitées
tels que des objets postaux, des tickets ou des étiquettes.

On connaît des machines à jet ou à gouttes d'encre dans lesquelles
l'encre se trouve en équilibre à l'orifice d'éjection sous l'action
de la pression hydrostatique et de la tension superficielle de l'encre.
10 L'éjection de la goutte d'encre hors de l'orifice est obtenue à
partir d'une chambre contenant de l'encre et limitée par deux plaques
dont l'une comporte les trous d'éjection. Les deux plaques sont
soumises à une différence de potentiel électrique et la plaque ne
comportant pas de trous est traversée par un rayonnement laser.
15 L'encre soumise à un champ électrostatique comporte des pigments
photoconducteurs qui se déplacent vers la plaque comportant des
trous. Cet état de la technique a été décrit dans l'article américain
de XEROX DISCLOSURE JOURNAL vol. 1, n° 4 avril 1976 de D.L. CAMPHAUSEN
intitulé "Photoactivated ink spray" page 75.

20 Cependant le dispositif utilisé exige la présence de pigments
photoconducteurs c'est-à-dire de très fines particules dispersées
dans l'encre. De plus les phénomènes mis en jeu sont exclusivement
de nature électrostatique, l'effet de la lumière sur les pigments
photoconducteurs déclenchant le mouvement des particules.

25 Comme les forces électrostatiques mises en jeu sont très faibles,
le dispositif ne fonctionne que si, en l'absence de rayon laser,
l'encre est retenue par une force de capillarité très faible. Alors
le moindre choc peut provoquer une éjection intempestive d'encre.

Le dispositif selon la présente invention remédie à cet incon-
30 vénient. Dans celui-ci en effet le résultat obtenu est plus fiable
par suite de l'utilisation des effets thermiques sur un matériau
photoconducteur élevant la température et par conséquent la pression
de l'encre.

La présente invention a pour objet un dispositif destiné à
35 déposer sur un support des gouttes d'encre de manière à former sur
celle-ci par des mosaïques de points un ou des graphismes, lesdits

- 2 -

points étant choisis à chaque opération parmi un réseau de points et comportant une première plaque placée d'une façon sensiblement parallèle à une distance faible dudit support, cette plaque étant perforée d'un ensemble de trous, une deuxième plaque fixée à la

5 première plaque d'une façon sensiblement parallèle à la première plaque, l'espace entre les première et deuxième plaques définissant une chambre contenant de l'encre à déposer, des moyens d'actionnement permettant d'éjecter à travers les trous sélectionnés dudit ensemble une petite quantité d'encre, lesdits moyens d'actionnement élevant

10 la température de l'encre de la portion de ladite chambre commune comprise entre lesdites première et deuxième plaques, portion correspondante au trou d'éjection sélectionné, et comportant l'application d'une tension électrique sur au moins une plaque combinée à des moyens d'illumination envoyant un rayonnement au travers de ladite

15 deuxième plaque, caractérisé en ce que ladite deuxième plaque comporte au moins partiellement une couche de matériau photoconducteur dont la résistivité électrique diminue sous l'action dudit rayonnement.

La présente invention a également pour objet un appareil pour l'impression sur un support de dimensions limitées, en particulier,

20 objets postaux, étiquettes ou tickets d'un graphisme comportant une partie constante et une partie variable, caractérisé en ce qu'il comprend une première série de moyens destinés à l'impression variable du graphisme, ces moyens permettant de déposer des gouttes d'encre à travers un certain nombre de trous sélectionnés parmi un premier

25 ensemble de trous, et une deuxième série de moyens destinés à l'impression de la partie constante du graphisme, ces moyens permettant de déposer pour chacun desdits graphismes des gouttes d'encre à travers la totalité d'un deuxième ensemble de trous, ce deuxième ensemble étant soit déterminé une fois pour toutes pour chaque appareil, soit variable

30 par l'échange d'un élément interchangeable de l'appareil.

En se référant aux figures schématiques 1 à 16 ci-jointes on va décrire ci-après un exemple de mise en oeuvre de la présente invention, exemple donné à titre purement illustratif et nullement limitatif. Les mêmes éléments représentés sur plusieurs de ces figures

35 portent sur toutes celles-ci les mêmes références.

- 3 -

La figure 1 est une vue très schématique en perspective éclatée d'un dispositif selon l'invention.

La figure 2 est une vue très agrandie en coupe verticale du même dispositif.

5 La figure 3 représente la plaque perforée du dispositif selon la figure 1 avec une autre disposition des trous.

Les figures 4a, 4b, 4c montrent le processus d'éjection d'une goutte.

10 Les figures 5 et 6 représentent une variante du dispositif dans laquelle des protubérances sont intercalées entre les trous d'éjection.

Les figures 7a, 7b, 7c décrivent une variante du processus d'éjection selon les figures 4a, 4b et 4c.

15 Les figures 8, 9, 10 représentent plusieurs formes de trous d'éjection vus en coupe.

La figure 11 est la vue en coupe d'une portion d'un dispositif selon l'invention dans lequel le passage d'un courant électrique dans l'encre est commandé par l'éclairement d'une couche photoconductrice.

20 La figure 12 est la vue en coupe d'une portion d'un dispositif selon l'invention dans lequel une couche supplémentaire est déposée sur une couche photoconductrice.

La figure 13 est la vue en coupe d'une portion d'un dispositif selon l'invention utilisant une plaque photoconductrice massive.

25 La figure 14 est la vue en coupe d'une portion d'un dispositif selon l'invention utilisant une plaque photoconductrice recouverte d'une couche conductrice sur ses deux faces.

30 La figure 15 est la vue, du côté de la chambre contenant l'encre, d'une plaque perforée pour l'impression d'un graphisme comportant une partie variable et une partie constante.

La figure 16 est la vue en coupe d'une portion de dispositif destiné à l'impression d'un graphisme constant, dans lequel on fait passer dans l'encre une impulsion de courant électrique.

35 Le dispositif est représenté très schématiquement sur les figures 1 et 2. Une plaque 1 est percée d'un ensemble de trous 4 et définit avec une plaque arrière 2 une chambre 3 contenant de l'encre à déposer. Un joint 6 est interposé entre les deux plaques. Un support d'impres-

sion 5 est placé face à la plaque 1. L'encre est amenée au dispositif par un conduit 7 débouchant dans la plaque 2 par une extrémité et relié par l'autre extrémité à un réservoir non représenté. La surface libre de ce réservoir est reliée par des trous 8 à la pression atmosphérique ambiante et est à un niveau approximativement constant. L'encre est maintenue dans la chambre 3 et dans les trous 4 sous l'effet combiné d'une part de la différence de pression due à la dénivellation entre la surface libre du réservoir et les trous 4, d'autre part des forces de capillarité. Le niveau du réservoir peut être en dessous des trous 4, auquel cas la surface libre de l'encre forme un ménisque concave 9 à l'extrémité des trous 4, comme représenté sur la figure 2 ; si au contraire le niveau du réservoir est situé au dessus des trous 4, les ménisques sont convexes et font saillie à l'extérieur de la plaque 1. L'écart de pression ΔP de part et d'autre d'un ménisque est donné par la loi de Laplace $\Delta P = \frac{2T}{\rho}$, T étant la tension superficielle de l'encre et ρ le rayon de courbure du ménisque. Dans le cas idéal où l'encre mouille parfaitement les parois du trou 4 mais ne mouille pas la face extérieure de la plaque 1, qui devrait donc être traitée à cette fin, $\frac{1}{\rho}$ peut varier dans l'intervalle $\pm \frac{1}{R}$ R étant le rayon du trou 4.

L'écart de pression ΔP peut donc avoir théoriquement des valeurs entre $-\frac{2T}{R}$ et $+\frac{2T}{R}$, cet écart étant fixé par la dénivellation entre le réservoir et le trou. En fait il est nécessaire de ménager une marge de sécurité mesurée par la quantité $\frac{2T}{R} - \Delta P$, afin de limiter les risques d'éjection intempestive d'encre, par exemple lors d'un choc ou d'une vibration mécanique. Cette même quantité représente aussi la surpression locale minimum requise pour l'éjection commandée de l'encre, qui sera donc d'autant plus facile que $\frac{2T}{R} - \Delta P$ sera plus faible. Cependant dans la pratique il est difficile de garantir les propriétés de mouillabilité de la face extérieure de la plaque 1 du fait de l'usure et de la salissure, ce qui conduit à exiger des valeurs de $\frac{2T}{R} - \Delta P$, avec ΔP négatif, c'est-à-dire des systèmes à dépression.

La forme du débouché du conduit 7 ainsi que sa localisation dans un trou ménagé dans la plaque 2 n'est qu'un exemple de réalisation.

On peut aussi le faire déboucher en n'importe quel endroit de la chambre 3 non occupé par d'autres éléments du dispositif. La section de passage de l'encre doit cependant être suffisante pour assurer le débit correspondant à la cadence maximale des gouttes éjectées.

5 On peut par exemple ménager un trou d'arrivée d'encre dans la plaque 1 ou dans le joint 6, prévoir une alimentation par plusieurs conduits débouchant en différents endroits de la chambre 3. On peut également prévoir entre le réservoir et la chambre 3 un ou plusieurs filtres destinés à arrêter les impuretés susceptibles d'obstruer les orifices 4.

10 La pression dans la chambre 3 variant avec la baisse de niveau du réservoir consécutif à la consommation de l'encre, il est possible de perfectionner le dispositif par l'insertion dans le conduit 7 d'une pompe avec un système régulateur de pression. L'utilisation d'une pompe permet également l'usage de filtres présentant des pertes
15 de charge plus importantes, et donc d'un filtrage plus efficace.

Si l'épaisseur de la chambre 3 n'est pas trop grande, par exemple, inférieure ou égale à la moitié de l'entre-axe le plus faible des trous de la plaque 1, l'encre peut se maintenir entre les plaques 1 et 2 par le seul effet de la tension superficielle, sans nécessiter
20 des parois étanches fermant la périphérie de ladite chambre. Les trous 8 destinés à l'évacuation des bulles d'air ou de gaz pouvant apparaître dans la chambre 3 sont situés aux points les plus hauts de ladite chambre. Cela vaut aussi bien pour le cas d'un fonctionnement en position verticale comme représenté sur la figure 2 que pour le
25 cas d'un fonctionnement dans une autre position, horizontale par exemple.

Pour imprimer un graphisme déterminé, on sélectionne certains de ces trous et on éjecte par chacun d'eux une goutte d'encre venant former un point à la surface du support 5, le graphisme désiré étant
30 alors formé par une mosaïque de points. Si on veut améliorer la définition de cette mosaïque, on peut déplacer le dispositif par rapport au support 5 d'une distance égale à une fraction de l'espacement entre trous voisins et éjecter à nouveau des gouttes par certains des trous. On peut ainsi opérer plusieurs éjections de gouttes consé-
35 cutives, chaque éjection étant précédée d'un déplacement du dispositif

d'éjection par rapport au support 5, ces déplacements étant prévus de manière à ce que la matrice de points que l'on peut imprimer sur la support 5 comporte un nombre de points égal à plusieurs fois le nombre de trous 4 de la plaque 1.

5 Pour cela, des moyens permettent de déplacer l'ensemble des plaques 1 et 2 par rapport au support suivant une ou deux directions parallèles au plan desdites plaques. Les plaques solidaires 1 et 2 sont reliées à un bâti par l'intermédiaire de deux ou plusieurs éléments déformables comportant des lames ressorts ou des tiges ressorts et
10 permettant chacun un déplacement dans une direction différente du dispositif d'impression par rapport au support. Le déplacement du dispositif peut être réalisé au moyen d'électro-aimants, chacun des ces électro-aimants amenant le dispositif d'impression dans une position déterminée parmi plusieurs positions possibles suivant les directions
15 de déplacement.

La figure 3 montre une autre disposition possible des trous 4 de la plaque 1. Cette disposition des trous 4 suivant des lignes successives en quinconce, permet par un seul déplacement suivant le sens de la longueur ou de la largeur de la plaque 1, d'obtenir
20 sur le support 5 une matrice de points régulièrement espacés et en nombre double au nombre de trous 4.

Les figures 4a, 4b, 4c représentent trois phases successives du processus d'éjection d'une goutte d'encre par un trou 11, faisant partie de l'ensemble de trous 4. Pour provoquer l'éjection, on chauffe
25 brutalement l'encre au voisinage du trou 11. Cet échauffement peut être obtenu en dirigeant à travers la plaque 2 un faisceau d'énergie rayonnante intense vers le trou 11, par exemple un faisceau laser. Dans ce but la plaque 2 doit être transparente au rayonnement utilisé, et l'encre doit présenter une bonne absorption du même rayonnement.
30 Si on ne trouve pas d'encre suffisamment bien adaptée, il est possible de déposer sur la face baignée par l'encre de la plaque 2 une couche d'un matériau absorbant le rayonnement, la chaleur produite dans celui-ci étant transmise à l'encre par conduction thermique. D'autres moyens d'échauffement sélectif seront décrits plus loin.

35 L'échauffement de l'encre provoque d'une part une diminution de la viscosité et de la tension superficielle de l'encre, ce qui

- 7 -

fait décroître l'énergie requise pour l'éjection, et d'autre part, un début de vaporisation de l'encre. Cette vaporisation provoque la croissance d'une bulle de gaz 13 qui chasse l'encre devant elle par le trou 11, la pression dans la bulle augmentant pour vaincre les forces s'opposant au déplacement de l'encre, soit la tension superficielle, la viscosité et l'inertie de l'encre. L'augmentation de pression est également transmise par l'encre contenue dans la chambre 3 vers le trou 12 qui lui ne doit pas éjecter de goutte. Comme représenté sur la figure 4b, l'expansion de la bulle de gaz 13 provoque la formation d'une goutte 14 ainsi qu'un gonflement du ménisque vers l'extérieur du trou 12. Sur la figure 4c la goutte 14 s'est détachée de la plaque 1 et se déplace vers le support 5. Ensuite, la source de chaleur ayant été supprimée, le gaz de la bulle se condense ce qui provoque une aspiration faisant reculer le ménisque à l'intérieur du trou 11, de l'encre étant ensuite aspirée du réservoir par l'intermédiaire du conduit 7 et de la chambre 3, sous l'effet des forces capillaires, afin de compenser le volume d'encre de la goutte éjectée. Afin d'éviter l'éjection non désirée d'une goutte par un trou adjacent 12, il faut que la résistance au passage de l'encre le long du chemin de 13 à 12 soit nettement plus élevée que sur le chemin de 13 à 11, ceci étant obtenu par le choix de la forme et des dimensions du dispositif en faisant apparaître des différences dans les forces d'inertie et de viscosité selon les chemins mentionnés. Dans le dispositif de la figure 2 ceci est réalisé en choisissant le rapport de l'épaisseur de la chambre 3 à l'espacement des trous 4 suffisamment faible. La limite supérieure de ce rapport est d'environ $1/2$. Cette limite peut cependant être dépassée si l'encre utilisée présente une viscosité ou une tension superficielle variant suffisamment avec la température. Dans ce cas l'encre se trouvant dans le trou 11 étant suffisamment chauffée, son éjection se trouve facilitée, alors que celle dans le trou 12 restant à la température initiale, ne peut être éjectée que par des forces plus importantes.

Les figures 5 et 6 représentent une variante du dispositif, dans lequel on a fait venir sur la plaque 2 des protubérances régulièrement réparties entre les emplacements des trous 4 de la plaque 1 de manière à s'opposer au déplacement de l'encre entre trous

voisins et ainsi d'éviter l'éjection de gouttes indésirées comme décrit ci-dessus. Ces protubérances peuvent être obtenues par photo-gravures. Elles ne sont pas obligatoirement d'une hauteur égale à l'épaisseur de la chambre 3 comme représenté sur la figure 6. Cette disposition à cependant l'avantage d'assurer un espacement correct des plaques 1 et 2. Les protubérances 15 pourraient également être prises dans la plaque 1 au lieu de la plaque 2.

En diminuant les sections de passage entre trous voisins, soit en diminuant l'épaisseur de la chambre 3, soit par un dispositif selon les figures 5 et 6, on diminue aussi le débit maximum d'encre circulant dans ladite chambre, et par conséquent la fréquence maximum d'éjection.

Une utilisation particulière des dispositifs décrits ci-dessus consiste à utiliser une encre de très forte viscosité ou une encre solide à la température normale de fonctionnement. Dans ce cas l'échauffement brutal au voisinage du trou d'éjection choisi provoque une liquéfaction locale de l'encre. L'encre dans les trous voisins restant solide ou visqueuse, les dangers d'éjection de gouttes indésirées par ceux-ci sont nuls. L'éjection peut avoir lieu à la suite d'une vaporisation partielle comme décrit précédemment pour une encre fluide ; elle peut aussi être provoquée par un choc mécanique appliqué à l'ensemble du dispositif dans le sens des axes des trous d'éjection 4, ou par une vibration mécanique appliquée au même ensemble, à l'aide de céramiques piézo-électriques par exemple. Dans cette utilisation avec une encre solide ou très visqueuse, il est prévu un moyen pour réchauffer l'ensemble du dispositif afin de fluidifier toute l'encre qu'il contient après chaque éjection d'un ensemble de gouttes, ce qui permet de remplacer dans les trous 4 l'encre qui a été éjectée.

Dans l'éjection telle que décrite sur les figures 4a, 4b, 4c, la surface du support 5 est disposée assez loin de la plaque 1, de telle manière que les gouttes aient effectivement la place de se former et de se déplacer. Dans un autre mode de fonctionnement décrit sur les figures 7a, 7b, 7c, la distance entre la plaque 1 et le support d'impression 5 est trop faible pour que la goutte d'encre 40 se détache du trou 11 avant d'atteindre le support 5. De ce fait l'énergie requise pour l'éjection de la goutte est plus faible, car dès que l'encre

arrive en contact avec le support 5, elle adhère à celui-ci par capillarité. Ce mode de fonctionnement suppose que les défauts de planéité de la surface du support 5 soient inférieurs en dimension au diamètre des gouttes d'encre.

5 Dans le cas de fonctionnement avec de l'encre solide comme expliqué précédemment, il est également possible d'appliquer le support 5 contre la plaque 1, la fusion de l'encre suffisant alors à assurer le marquage du point.

10 Les trous 4 de la plaque 1 sont de préférence cylindriques car, dans ce cas, leur fabrication est en général plus facile. Leur diamètre conditionne les dimensions des gouttes éjectées et est choisi de préférence entre 10 microns et 100 microns. Des techniques de perçage économique permettant de percer de grandes quantités de trous de petites dimension sont, par exemple, le perçage par faisceau laser, 15 le perçage par faisceau d'électrons, le perçage par ultrasons ou la gravure chimique. On peut également fabriquer la plaque 1 avec ses trous par formage électro-chimique, auquel cas les trous 4c ont un profil semblable à celui de la figure 10. Les profils de trous 4a coniques comme sur la figure 8, ou cylindro-coniques 4b, comme sur 20 la figure 9 sont mieux adaptés à l'éjection que les trous cylindriques, mais sont de réalisation plus difficile.

Des matériaux envisageables pour les plaques 1 et 2 sont par exemple l'acier inoxydable, les verres, le nickel, les céramiques d'alumine, le tungstène, des matières plastiques.

25 Le chauffage localisé de l'encre au voisinage du trou d'éjection sélectionné par absorption de rayonnement n'est qu'une possibilité parmi d'autres. On peut également chauffer par des résistances déposées en couche sur la plaque 2, ou bien disposer des électrodes sur les plaques 1 ou 2 de manière à faire passer dans l'encre au voisinage 30 du trou choisi une impulsion de courant électrique, l'encre devant alors présenter une résistivité électrique convenable, l'échauffement se produisant conformément à la loi d'Ohm. L'encre utilisée peut également être isolante, le passage d'une impulsion de courant électrique étant dû au dépassement local par le champ électrique de la rigidité 35 diélectrique de l'encre, ce qui provoque le claquage diélectrique de l'encre et ainsi l'échauffement désiré.

La figure 11 représente une variante de dispositif d'éjection à chauffage électrique pouvant comporter un très grand nombre de trous d'éjection. Dans cette variante, la plaque 2 est recouverte d'une couche 29 de matériau conducteur de l'électricité, l'ensemble
5 de la plaque 2 avec la couche 29 étant transparent à un rayonnement électromagnétique. Cette couche 29 est recouverte d'une couche 30 d'un matériau photoconducteur dont la résistivité électrique est diminuée fortement, soit dans un rapport de 1 à 10 par exemple, lorsqu'il est éclairé à l'aide du rayonnement précité. L'encre contenue
10 dans la chambre 3 est de type résistif et la plaque 1 est électriquement conductrice, ou comporte une couche conductrice du côté de la chambre 3, et est isolée électriquement de la plaque 2. Pour éjecter une goutte d'encre, on éclaire à travers la plaque 2 la région 34 de la couche photoconductrice 30 faisant face au trou sélectionné par un faisceau
15 étroit 33 du rayonnement précité. Par suite la résistivité de la zone 34 diminue fortement, ce qui permet le passage d'une impulsion de courant électrique dans l'encre, si on applique une tension électrique entre la plaque 1 et la couche 29. L'éjection se produit ensuite comme décrit précédemment.

20 La résistivité de l'encre doit pour cela être ajustée à une valeur dépendant de la tension électrique utilisée, des dimensions du dispositif et de l'échauffement requis pour l'éjection. On peut par exemple utiliser des encres comprenant une proportion importante d'eau et dont la résistivité est ajustée par addition de chlorure
25 de sodium ou d'acide chlorhydrique. On peut ainsi obtenir des encres de résistivité comprise entre 50 Ohm.mètre et 0,05 Ohm.mètre.

Un masque 31 non indispensable au fonctionnement du dispositif, facilite le contrôle en position et en dimension de la région 34. Ce masque 31 est constitué par une couche d'un matériau opaque au
30 rayonnement utilisé et dans laquelle des ouvertures 32 sont ménagées en vis-à-vis des trous 4 de la plaque 1. La durée de l'impulsion de courant peut être déterminée soit par la durée du faisceau 33 soit par la durée de la mise sous tension électrique de la couche 29 par rapport à la plaque 1. Divers moyens peuvent être utilisés pour
35 fournir le faisceau 33. Un moyen consiste à utiliser un rayon laser dévié en direction des trous sélectionnés par des miroirs mobiles

ou par des procédés acousto-optiques ou électro-optiques connus dans les techniques d'utilisation des rayons laser. Un autre moyen consiste à utiliser un réseau de diodes laser ou de diodes électroluminescentes (LED), tel que à chaque trou 4 corresponde une diode, ou bien tel
5 que, chaque diode correspondant à plusieurs trous 4, ledit réseau soit déplaçable par rapport à la plaque 1 de manière à recouvrir la totalité des trous 4. Ledit réseau peut être plaqué directement, contre la plaque 2 ou le masque 31, ou bien être disposé à une certaine distance. On peut également intercaler un système optique convenable
10 entre le réseau de diodes et la plaque 2, par exemple des lentilles de Fresnel, de manière à former sur la couche 30 une image si nécessaire réduite ou agrandie dudit réseau. Un autre moyen pour fournir le faisceau 33 consiste à disposer un cache devant la plaque 2, ce cache représentant le motif à imprimer sur le support 5 et à éclairer la
15 couche 30 à travers ce cache par une ou plusieurs lampes, par exemple des lampes à incandescence, ou des lampes à fluorescence, ou des lampes à décharge électrique dans un gaz. Ledit cache peut comporter des parties fixes, interchangeables ou non, pour l'impression d'éventuelles parties constantes du motif, et des parties mobiles, à réglage
20 automatique ou non, pour les parties variables du motif. On peut également utiliser comme cache une matrice à cristaux liquides, ou tout autre commutateur optique à commande électrique.

Pour que le système fonctionne convenablement, il faut que la résistivité de la couche photoconductrice 30 non éclairée soit
25 suffisamment élevée par rapport à celle de l'encre utilisée pour assurer l'isolement de celle-ci par rapport à la couche 29 et que la résistivité de la couche photoconductrice 30 éclairée soit assez faible par rapport à celle de l'encre de manière à laisser passer le courant électrique. On peut également utiliser une couche photoconductrice dont la résistivité sous éclairage est du même ordre de grandeur
30 que celle de l'encre, auquel cas la couche photoconductrice 30 participe à l'échauffement en même temps que l'encre, la chaleur produite dans cette couche étant transmise à l'encre comme dans le cas d'utilisation d'une résistance chauffante. On peut même choisir la résistivité
35 de la couche photoconductrice 30 éclairée assez grande pour que la chaleur engendrée par le courant électrique le soit essentiellement

dans ladite couche.

La figure 12 représente une variante de dispositif d'éjection comportant comme sur la figure 11 une couche photoconductrice 30, cette couche étant dans ce cas séparée de l'encre de la chambre 3 par une couche supplémentaire 35 d'un matériau conducteur de l'élec-
5 tricité dont la résistivité et l'épaisseur sont choisies de manière à ce que la création de chaleur par passage du courant électrique se fasse principalement dans la couche 35, ou dans les couches 30 et 35. Cette disposition présente l'avantage d'élargir le champ des
10 valeurs possibles pour la résistivité de l'encre ainsi que de protéger la couche 30 en cas d'incompatibilité chimique entre l'encre et le matériau de la couche 30. La couche 35 peut également être en un matériau bon conducteur de l'électricité, l'impulsion de tension électrique étant appliquée non plus entre la couche 29 et la plaque 1
15 comme précédemment, mais entre les couches 29 et 35, la chaleur nécessaire à l'éjection étant alors engendrée exclusivement dans la couche 30, un tel dispositif permettant d'utiliser des encres et des matériaux pour la plaque 1 de résistivités électriques quelconques.

La figure 13 représente une autre variante de dispositif d'éjec-
20 tion à photoconducteur dans lequel la plaque 2 elle-même est en un matériau photoconducteur, par exemple du silicium et est recouverte d'une couche d'un matériau conducteur de l'électricité 36, du côté non baigné par l'encre, cette couche 36 étant recouverte ou non du masque 31. L'échauffement de l'encre dans ce dispositif se fait d'une
25 manière analogue aux dispositifs précédents, la tension électrique étant appliquée entre la couche 36 et la plaque 1 cette plaque étant en un matériau conducteur de l'électricité et l'encre contenue dans la chambre 3 ayant une résistivité électrique appropriée pour que la génération de chaleur ait lieu principalement dans l'encre, ou
30 dans la plaque 2, ou dans l'encre et dans la plaque 2.

On peut également recouvrir la face de la plaque 2 du côté de la chambre 3 d'une couche conductrice de l'électricité 37 comme représenté sur la figure 14. Dans ce cas on peut appliquer la tension électrique entre les couches 36 et 37, l'encre et le matériau de
35 la plaque 1 pouvant avoir des résistivités électriques quelconques.

Le matériau photoconducteur de la couche 30 des figures 11 et 12 peut par exemple être du sulfure de cadmium déposé en quelques microns d'épaisseur, dont la résistivité électrique non éclairée est plus grande que 10^8 Ohm.centimètre et la résistivité éclairée de l'ordre de 100 Ohm. centimètre. Ce matériau est sensible à un rayonnement de longueur d'onde d'environ 0,5 microns permettant l'usage d'une plaque 2 en verre ordinaire et d'une source de rayonnement à incandescence. L'épaisseur de la chambre 3 peut être de 10 à 50 microns environ, l'encre présentant une résistivité de 500 Ohm centimètre environ. La tension électrique utilisée doit alors être de l'ordre de 50 volts.

Les différentes variantes de dispositif à éjection de gouttes d'encre décrites ci-dessus sont bien adaptées à l'impression de graphismes de faibles dimensions, par exemple 30 cm², car l'impression peut alors être effectuée soit sans aucun déplacement relatif du dispositif d'impression par rapport au support d'impression, soit avec seulement des déplacements de faible amplitude, par exemple 1mm d'amplitude. Ces dispositifs conviennent de plus particulièrement lorsque le graphisme comporte une partie constante et une partie variable, la partie constante pouvant éventuellement être changée par échange d'une pièce ou d'un ensemble de pièces du dispositif.

La partie variable de ces graphismes peut être réalisée à l'aide d'un dispositif selon l'une quelconque des figures 11 à 14, la partie constante pouvant être réalisée soit de la même manière, soit de préférence à l'aide de variantes simplifiées des mêmes dispositifs.

Une première variante simplifiée, illustrée sur la figure 15 consiste à ne prévoir dans la plaque 1 que les trous 40 correspondant à la représentation mosaïque du graphisme constant à imprimer, par exemple le sigle SMH représenté sur la figure 15, ainsi qu'un réseau complet de trous 39 dans la zone correspondant à la partie variable du graphisme. L'éjection par les trous 40 peut alors être commandée à partir d'une seule électrode, ou d'une seule résistance, déposée sur la plaque 1 ou la plaque 2 et s'étendant sur la totalité de la zone correspondant à l'ensemble de trous 40.

Une deuxième variante simplifiée est représentée sur la figure 16. Dans cette variante on utilise une plaque 1 percée normalement d'un

réseau de trous complet 4 correspondant aux zones variables et constantes du graphisme, l'impression de la partie constante du graphisme étant commandée à l'aide d'une électrode unique constituée d'une couche de matériau conducteur de l'électricité 41 déposée sur la plaque 2, 5 cette couche étant elle même recouverte d'une couche électriquement isolante 42. La forme du graphisme constant désiré est obtenue en ménageant dans la couche 42 des ouvertures 43, chaque ouverture 43 faisant face à un trou 4, l'ensemble des ouvertures 43 formant l'image en mosaïque du graphisme désiré. La couche 41 peut être divisée 10 en plusieurs zones électriquement isolées et à commandes séparées, ce qui permet d'étaler dans le temps la fourniture de l'énergie requise pour l'éjection. Les ouvertures 43 peuvent être obtenues par gravure photochimique. Si la plaque 2 est faite d'un matériau conducteur de l'électricité, celle-ci sert d'électrode et la couche 41 est super- 15 flue.

Les dispositifs à photoconducteur permettent aussi d'obtenir l'impression d'un graphisme comprenant une partie constante et une partie variable, la partie constante étant obtenue par éclairage de la couche photoconductrice à travers un cache, la partie variable 20 par éclairage à partir par exemple d'un réseau de diodes, ou par un rayon laser, ou à travers un réseau à cristaux liquides.

REVENDECATIONS

- 1/ Dispositif destiné à déposer sur un support des gouttes d'encre de manière à former sur celle-ci par des mosaïques de points un ou des graphismes, lesdits points étant choisis à chaque opération parmi
5 un réseau de points et comportant une première plaque placée d'une façon sensiblement parallèle à une distance faible dudit support, cette plaque étant perforée d'un ensemble de trous, une deuxième plaque fixée à la première plaque d'une façon sensiblement parallèle à la première plaque, l'espace entre les première et deuxième plaques
10 définissant une chambre contenant de l'encre à déposer, des moyens d'actionnement permettant d'éjecter à travers les trous sélectionnés dudit ensemble une petite quantité d'encre, lesdits moyens d'actionnement élevant la température de l'encre de la portion de ladite chambre commune comprise entre lesdites première et deuxième plaques,
15 portion correspondante au trou d'éjection sélectionné, et comportant l'application d'une tension électrique sur au moins une plaque combinée à des moyens d'illumination envoyant un rayonnement au travers de ladite deuxième plaque caractérisé en ce que ladite deuxième plaque (2) comporte au moins partiellement une couche (30) de matériau photocon-
20 ducteur dont la résistivité électrique diminue sous l'action dudit rayonnement (33).
- 2/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ladite deuxième plaques (2) comporte en outre une couche (25) de matériau conducteur de l'électricité transparente audit rayonnement.
- 25 3/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ladite deuxième plaque (2) comporte en outre deux couches (29, 35) de matériau conducteur, auxquelles est appliquée ladite tension électrique, et disposées de part et d'autre de ladite couche (30) de matériau photoconducteur.
- 30 4/ Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ladite première plaque (1) et/ou ladite deuxième plaque (2) portent un ensemble de protubérances (15) remplissant partiellement l'espace (3) entre lesdites plaques (1, 2) de hauteur égale ou inférieure à la distance entre les deux première et deuxième plaques
35 et répartis régulièrement entre les axes des trous (4) de ladite première plaque (1).

- 5/ Dispositif selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que ladite couche (29, 35) conductrice de l'électricité possède une résistivité électrique comprise entre 10^{-6} Ohm. mètre et 50 Ohm. mètre.
- 5 6/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit matériau photoconducteur (30) fait partie d'un groupe de corps comprenant le silicium, le germanium, le sulfure de cadmium.
- 7/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'entre la source dudit rayonnement (33) et ledit matériau photoconducteur (30)
- 10 est disposé une pluralité de cellules à cristaux liquides commandées électriquement et permettant à la demande d'arrêter ou de laisser passer le rayonnement (33) vers une portion déterminée de la couche photoconductrice (30).
- 8/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'entre
- 15 la source dudit rayonnement (33) et ledit matériau photoconducteur (30) est disposée une pluralité de caches (31) comportant des parties opaques et des parties transparentes audit rayonnement (33), ces caches pouvant être interchangeables et mobiles.
- 9/ Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'encre
- 20 est solide à la température normale de fonctionnement et en ce que l'élévation locale de température de l'encre provoque sa fusion.
- 10/ Appareil pour l'impression d'un graphisme par dépôt de gouttes d'encre sur un support de dimensions limitées, en particulier, objets postaux, tickets ou étiquettes comportant un dispositif selon l'une
- 25 quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que ledit support (5) reste fixe par rapport audit dispositif durant le temps nécessaire au dépôt de la totalité des gouttes formant le graphisme désiré.
- 11/ Appareil pour l'impression d'un graphisme par dépôt de gouttes
- 30 d'encre sur un support de dimensions limitées, en particulier, objets postaux, tickets ou étiquettes comportant un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que ledit support (5) se déplace par rapport audit dispositif durant le temps nécessaire au dépôt de la totalité des gouttes formant le graphisme
- 35 désiré suivant au moins une direction parallèlement à la surface

du support, d'une distance au plus égale à deux millimètres.

- 12/ Appareil selon l'une quelconque des revendications 10 à 11, pour l'impression sur un support de dimensions limitées, en particulier objets postaux, étiquettes ou tickets d'un graphisme comportant une
- 5 partie constante et une partie variable, caractérisé en ce qu'il comprend une première série de moyens destinés à l'impression variable du graphisme (39), ces moyens permettant de déposer des gouttes d'encre à travers un certain nombre de trous sélectionnés parmi un premier ensemble de trous, et une deuxième série de moyens destinés à l'im-
- 10 pression de la partie constante du graphisme (40), ces moyens permettant de déposer pour chacune desdits graphismes des gouttes d'encre à travers la totalité d'un deuxième ensemble de trous, ce deuxième ensemble étant soit déterminé une fois pour toutes pour chaque appareil, soit variable par l'échange d'un élément interchangeable de l'appareil.

1/7

FIG.1

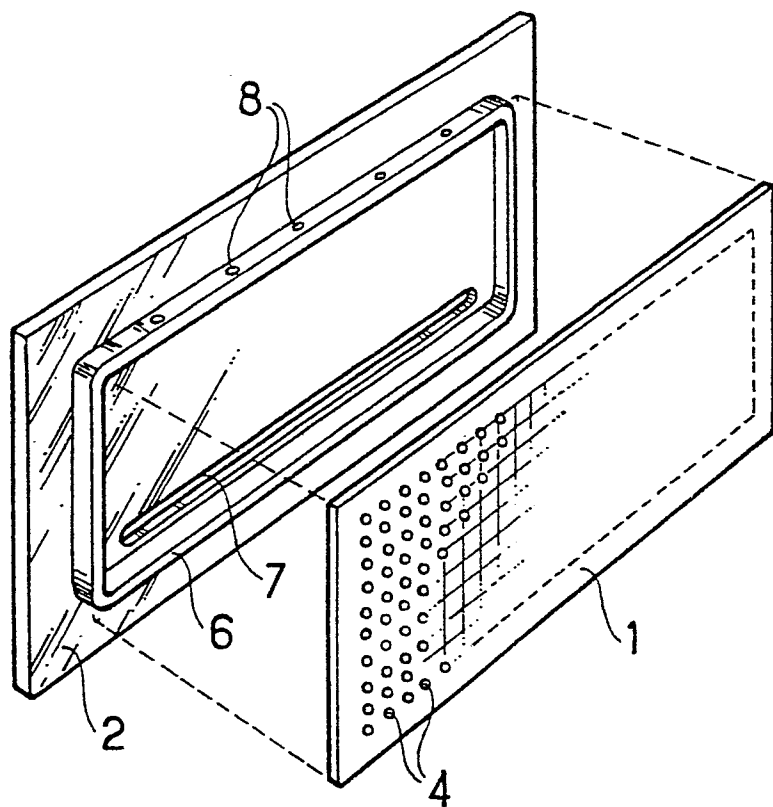
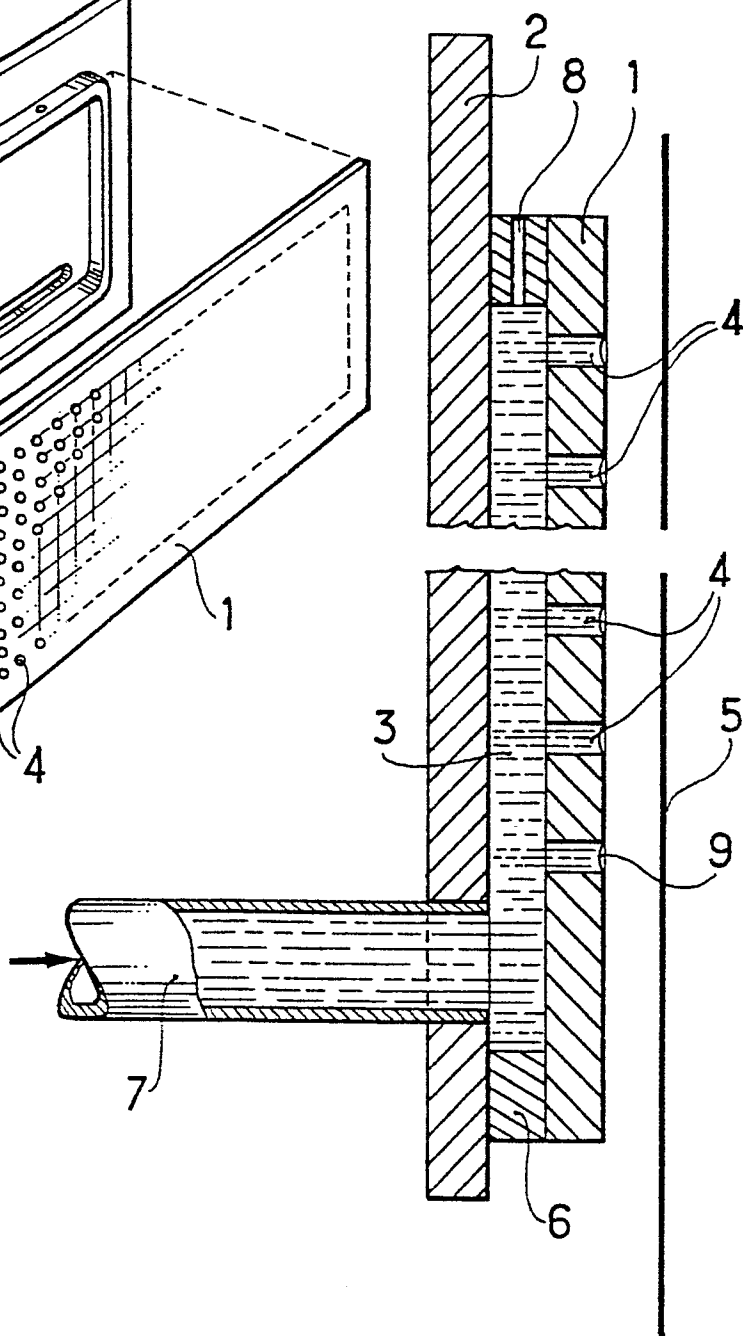


FIG.2



2/7

FIG.3

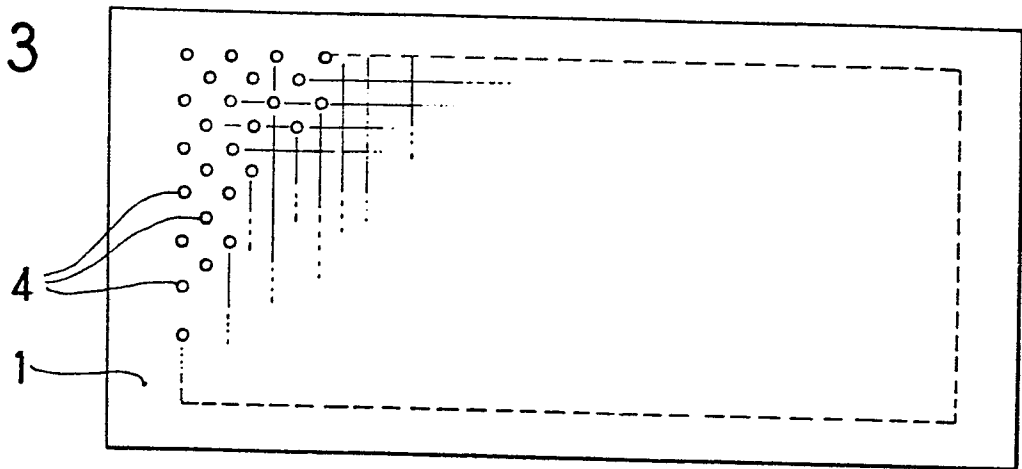


FIG.4A

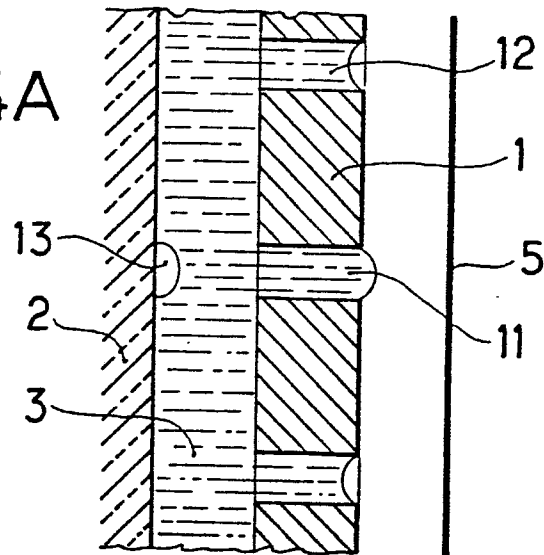


FIG.4B

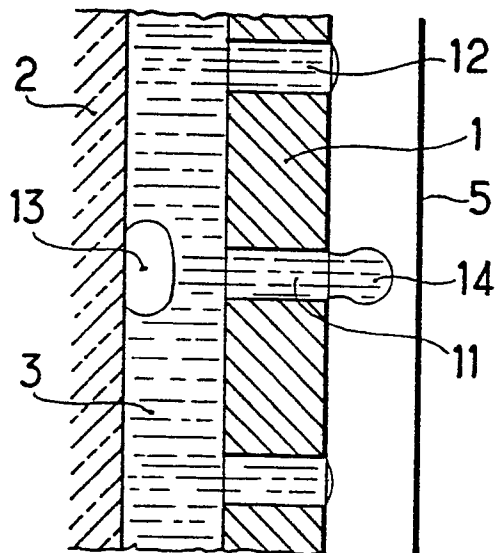
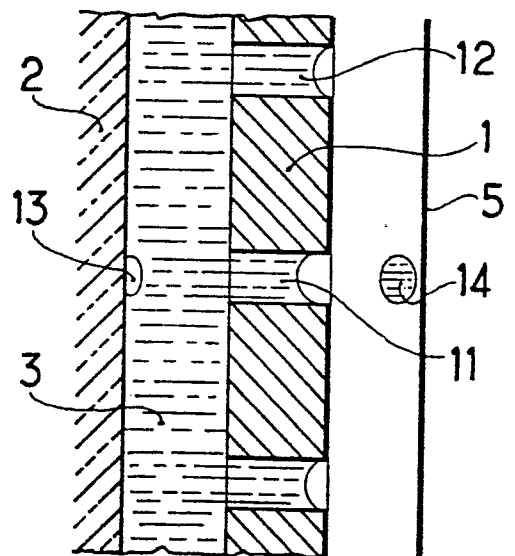


FIG.4C



3/7

FIG.5

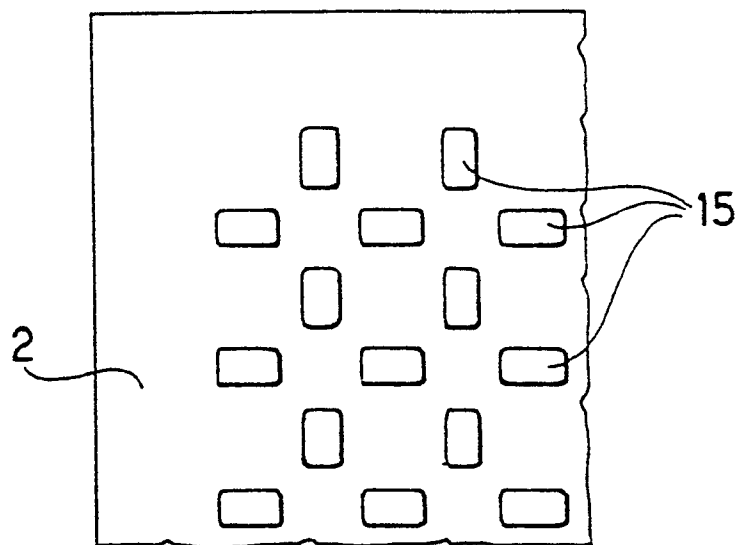
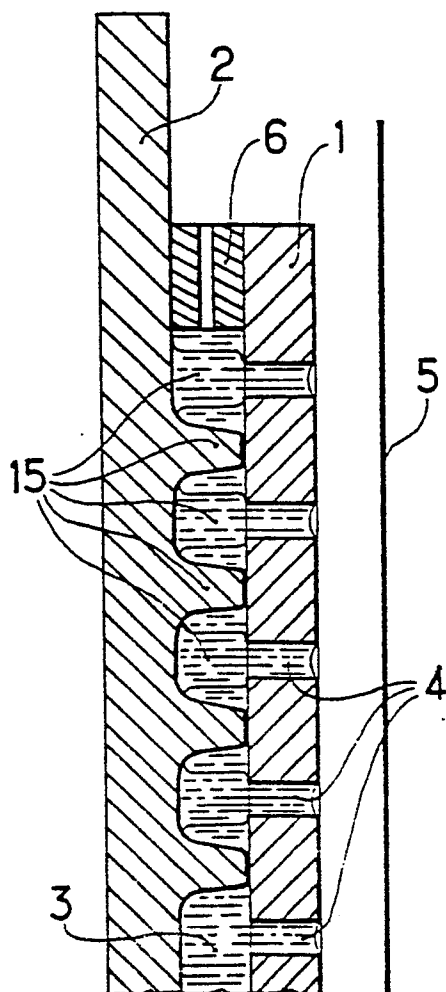


FIG.6



4/7

FIG. 7A

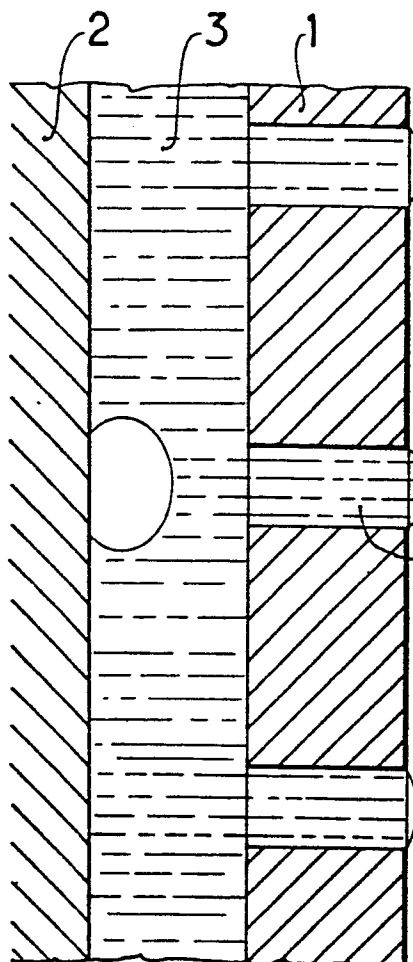


FIG. 7B

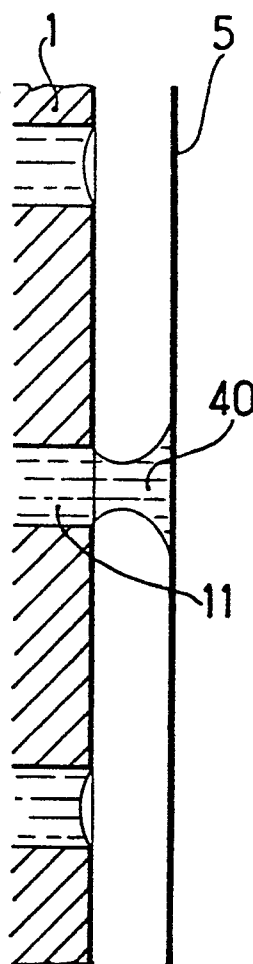


FIG. 7C

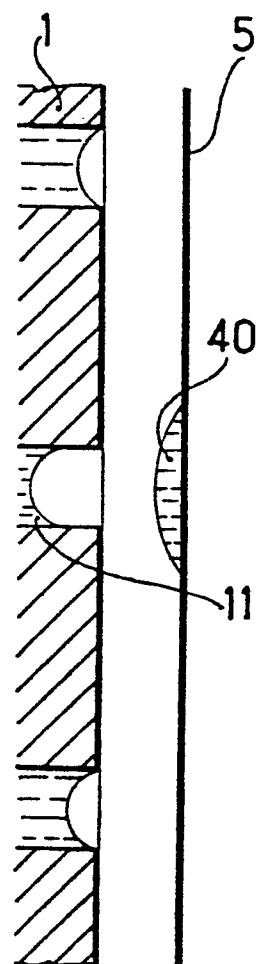


FIG. 8

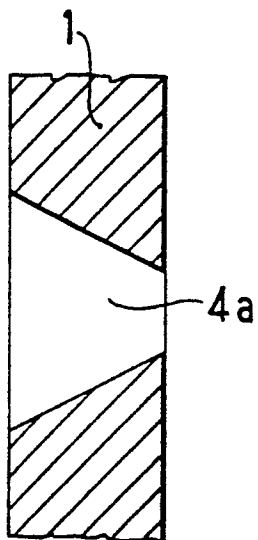


FIG. 9

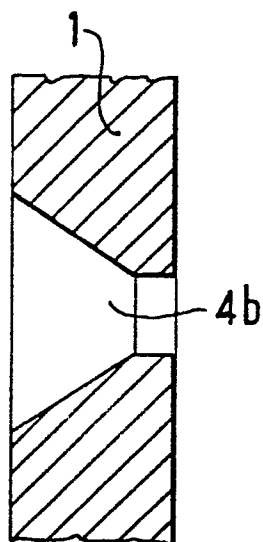
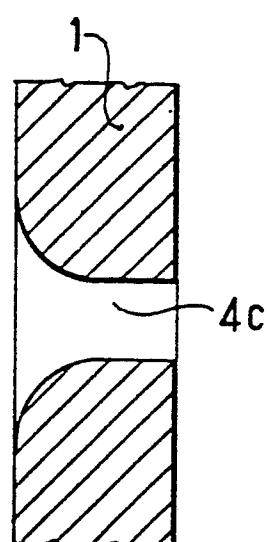
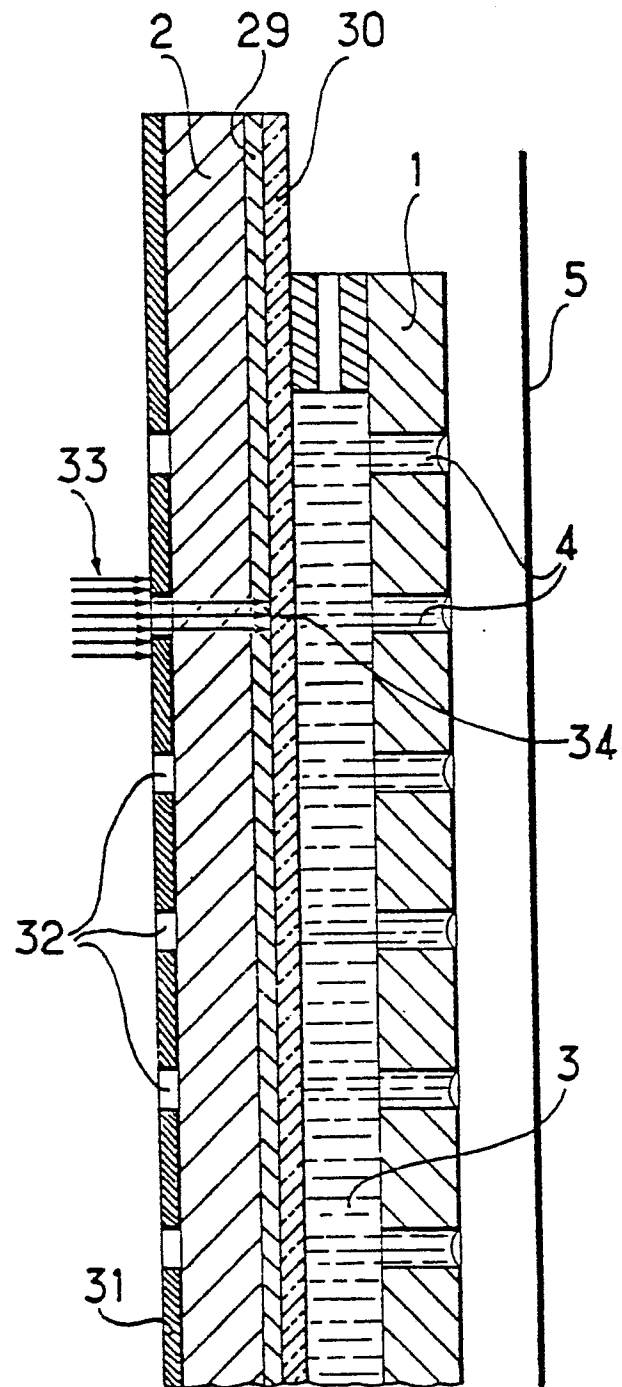


FIG. 10



5/7

FIG. 11



6/7
FIG.12

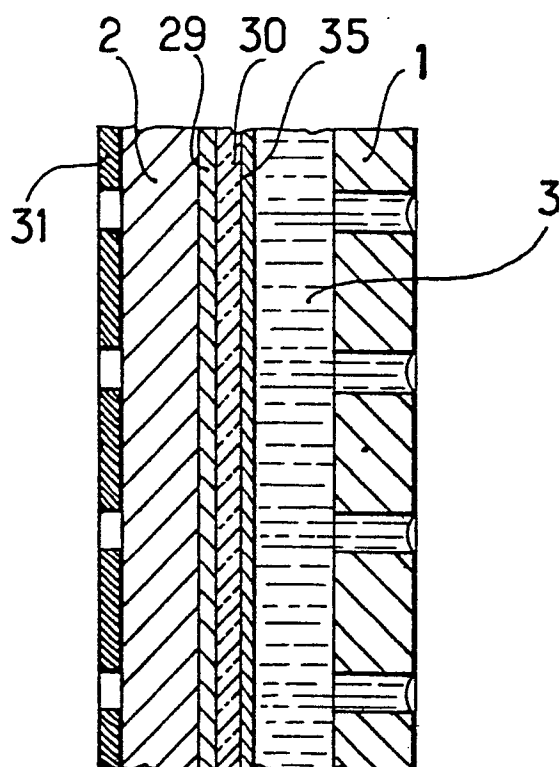


FIG.13

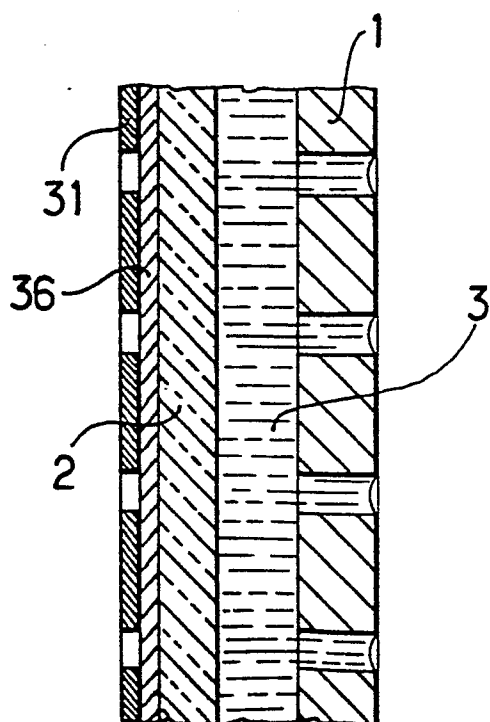
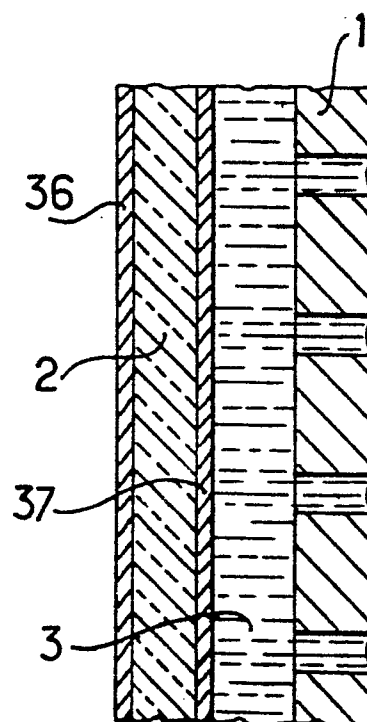


FIG.14



7/7

FIG.15

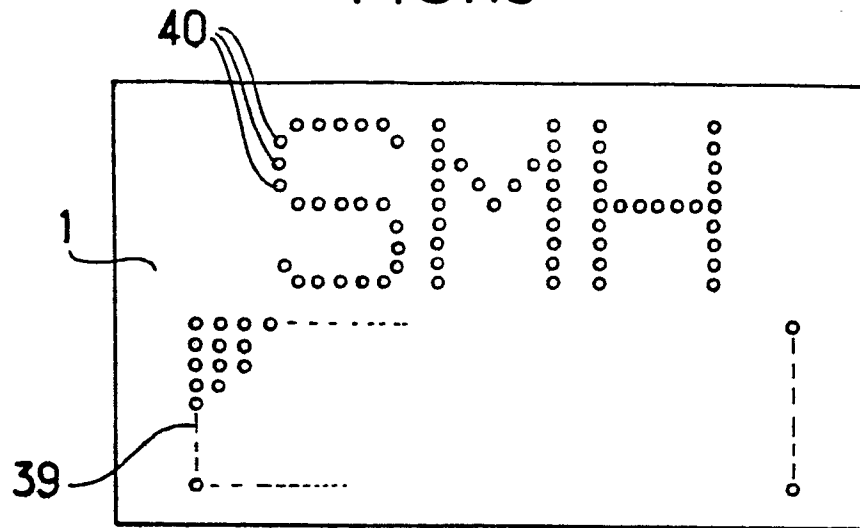
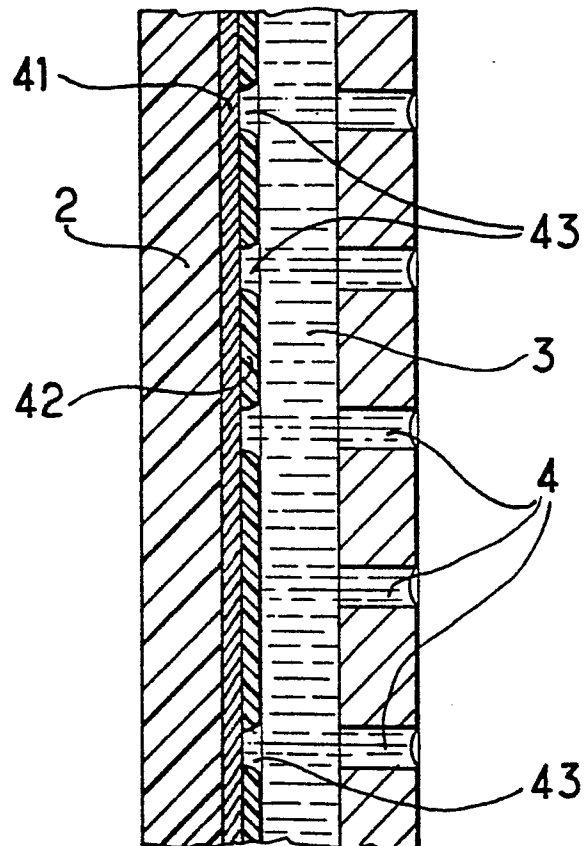


FIG.16





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0014918

Numero de la demande
EP 80 10 0647

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
DA	XEROX DISCLOSURE JOURNAL, vol. 1, no. 4, avril 1976, page 75 D.L. CAMPHAUSEN: "Photoactivated ink spray" * En entier *	1	B 41 J 3/04
	--		
A	US - A - 3 533 708 (L.M.CARREIRA) * En entier *	1	
	--		
A	US - A - 3 582 954 (S.F. SKALA) * Colonne 4, ligne 57 - colonne 5, ligne 12; figure 2 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)
	--		
A	FR - A - 2 368 362 (IBM) * Page 4, ligne 16 - page 9, ligne 36; figures 1-3 *	1	B 01 J G 01 D
	--		
P	FR - A - 2 404 531 (CANON K.K.) * Page 4, ligne 34 - page 12, ligne 28; figures 1-6 *	1	

			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interference D: document cité dans la demande L: document cite pour d'autres raisons
			& membre de la même famille, document correspondant
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye	09-05-1980	VAN DEN MEERSCHAUT	